PHOTOVOLTAIC TECHNOLOGY STATUS AND PROSPECTS CANADIAN ANNUAL REPORT 2000

Lisa Dignard-Bailey, CANMET Energy Diversification Research Laboratory, Natural Resources Canada

GENERAL FRAMEWORK

Three specific issues on Canada's energy scene are favouring the increased use of solar photovoltaics: first, international commitments to Green House Gas emissions reductions and climate change mitigation given their far-reaching implications for energy and the environment; second, the deregulation and the restructuring of the electricity industry that is leading to an increased acceptance for distributed and on-site micropower generation; third, the coming change in global energy markets in which photovoltaics is among the fastest growing forms of energy and the business opportunities this presents to Canadian industry.

There are still many barriers to the large-scale use of PV in Canada but there is a political will to address many of these barriers. For example, the Government of Canada supported several new initiatives within the Climate Change Action Plan in 2000. Several federal departments have collaborated with the PV industry and regional partners to deliver projects within the Technology Early Action Measures Program. These projects supported the development of new technologies that will contribute to their improvement and cost reduction targets.

Despite the relatively low price of conventional energy, many Canadians are contributing to the growth of the PV market and industry. A sustainable market for remote and off-grid applications has developed over the last 10 years in Canada. This market continued to show strong growth with an average of 29% per year (Table 1). The installed power capacity was 5.8 MW in 1999 and is expected to exceed 7MW in 2000. This is an unsubsidized market that is growing because PV technology is meeting the remote power needs of Canadian customers particularly for transport route signalling, navigational aids, remote homes, telecommunication, and remote sensing and monitoring. The public perception of solar energy is very positive and the fastest growing sub-sector is the remote homes and recreational power application. Most grid-tied PV building applications are still at the demonstration stage since this technology is not cost-competitive with industrial power generators in Canada. Nevertheless, the economic and environmental arguments for supporting the development and market introduction of PV technology for building applications are quite compelling when we consider its price reduction potential and long-term Green House Gas emission reduction benefits.

Table 1: Cumulative PV power capacity installed in Canada

Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
PV power (MW)	1.34	1.51	1.86	2.56	3.38	4.47	5.83

NATIONAL PROGRAM

The federal Department of Natural Resources (NRCan) is responsible for energy policies and energy R&D in Canada. Within the framework of the Renewable Energy Strategy, NRCan's CANMET Energy Diversification Research Laboratory (CEDRL) is responsible for the management of the federal photovoltaic R&D and technology transfer program. This includes technical support for research on components and systems in collaborations with industry and major end-users, as well as the development of standards and codes. This photovoltaic R&D program is financed by the federal fund allocation by the Program on Energy Research and Development (PERD). In addition, the Renewable Energy and Electric Division (REED) is responsible for policy support and is actively supporting PV training and marketing activities to promote the use of photovoltaic and other renewable energy technologies in Canada.

The strategies of the Canadian R&D, D photovoltaic program is:

- To conduct R&D that will contribute to the improved performance of PV system components and applications in cold climates;
- Provide leadership and technical support that will foster the market deployment of PV technology by removing technical and non technical barriers;
- Collaborate with key partners and stakeholders to increase the awareness of the potential and value of PV;
- Provide support to globally competitive PV manufacturers that can significantly contribute to Canada's Climate Change objectives.

R&D AND DEMONSTRATION PROGRAM

The Canadian R&D program supports the development of technologies, the evaluation of the performance of PV systems in new applications and their adaptation for use in cold climate conditions. This work is conducted in collaboration with the industry at the CANMET-Energy Diversification Research Laboratory, a National research facility located near Montreal in the Province of Quebec. Current projects include:

- a comprehensive research program to evaluate the use of small PV-hybrid systems in order to optimize their performance and reduce their life-cycle cost, including the participation in an International Energy Agency task group dedicated to PV-hybrid for remote applications;
- evaluating the energy performance of commercial PV modules operating in Canadian climatic conditions and contributing to the development of international PV module standards;

PHOTOVOLTAIC TECHNOLOGY STATUS AND PROSPECTS
CANADIAN ANNUAL REPORT 2000

Lisa Dignard-Bailey, CANMET Energy Diversification Research Laboratory, Natural Resources Canada

GENERAL FRAMEWORK

Three specific issues on Canada's energy scene are favouring the increased use of solar photovoltaics: first, international commitments to Green House Gas emissions reductions and climate change mitigation given their far-reaching implications for energy and the environment; second, the deregulation and the restructuring of the electricity industry that is leading to an increased acceptance for distributed and on-site micropower generation; third, the coming change in global energy markets in which photovoltaics is among the fastest growing forms of energy and the business opportunities this presents to Canadian industry.

There are still many barriers to the large-scale use of PV in Canada but there is a political will to address many of these barriers. For example, the Government of Canada supported several new initiatives within the Climate Change Action Plan in 2000. Several federal departments have collaborated with the PV industry and regional partners to deliver projects within the Technology Early Action Measures Program. These projects supported the development of new technologies that will contribute to their improvement and cost reduction targets.

Despite the relatively low price of conventional energy, many Canadians are contributing to the growth of the PV market and industry. A sustainable market for remote and off-grid applications has developed over the last 10 years in Canada. This market continued to show strong growth with an average of 29% per year (Table 1). The installed power capacity was 5.8 MW in 1999 and is expected to exceed 7MW in 2000. This is an unsubsidized market that is growing because PV technology is meeting the remote power needs of Canadian customers particularly for transport route signalling, navigational aids, remote homes, telecommunication, and remote sensing and monitoring. The public perception of solar energy is very positive and the fastest growing sub-sector is the remote homes and recreational power application. Most grid-tied PV building applications are still at the demonstration stage since this technology is not cost-competitive with industrial power generators in Canada. Nevertheless, the economic and environmental arguments for supporting the development and market introduction of PV technology for building applications are quite compelling when we consider its price reduction potential and long-term Green House Gas emission reduction benefits.

Table 1: Cumulative PV power capacity installed in Canada

Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
PV power (MW)	1.24	1.51	1.86	2.56	3.38	4.47	5.83

NATIONAL PROGRAM

The federal Department of Natural Resources (NRCan) is responsible for energy policies and energy R&D in Canada. Within the framework of the Renewable Energy Strategy, NRCan's CANMET Energy Diversification Research Laboratory (CEDRL) is responsible for the management of the federal photovoltaic R&D and technology transfer program. This includes technical support for research on components and systems in collaborations with industry and major end-users, as well as the development of standards and codes. This photovoltaic R&D program is financed by the federal fund allocation by the Program on Energy Research and Development (PERD). In addition, the Renewable Energy and Electric Division (REED) is responsible for policy support and is actively supporting PV training and marketing activities to promote the use of photovoltaic and other renewable energy technologies in Canada.

The strategies of the Canadian R&D, D photovoltaic program is:

- To conduct R&D that will contribute to the improved performance of PV system components and applications in cold climates;
- Provide leadership and technical support that will foster the market deployment of PV technology by removing technical and non technical barriers;
- Collaborate with key partners and stakeholders to increase the awareness of the potential and value of PV;
- Provide support to globally competitive PV manufacturers that can significantly contribute to Canada's Climate Change objectives.

R&D AND DEMONSTRATION PROGRAM

The Canadian R&D program supports the development of technologies, the evaluation of the performance of PV systems in new applications and their adaptation for use in cold climate conditions. This work is conducted in collaboration with the industry at the CANMET-Energy Diversification Research Laboratory, a National research facility located near Montreal in the Province of Quebec. Current projects include:

- a comprehensive research program to evaluate the use of small PV-hybrid systems in order to optimize their performance and reduce their life-cycle cost, including the participation in an International Energy Agency task group dedicated to PV-hybrid for remote applications;
- evaluating the energy performance of commercial PV modules operating in Canadian climatic conditions and contributing to the development of international PV module standards;

- supporting the validation of solar radiation models for PV module and system designs at high latitude, including the assessment of available resources from satellite derived data;
- assessing the performance of PV products designed for building integration, including participation in an Internal Energy Agency task group that focuses on PV in the built environment;
- support for the development of performance and safety standards, including participation in the International Electrotechnical Commission working groups that aims to develop international standards.

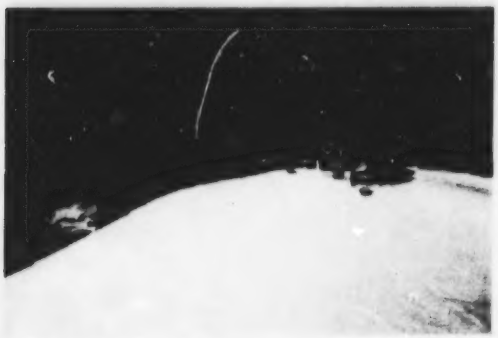

Figure 1. *This PV-hybrid telecommunication station owned by NorthwesTel is being studied as part of the Canadian PV-hybrid R&D program at CANMET-EDRL.*

CANMET-EDRL also developed a Project Analysis Software Tool, known as RETScreen that can be downloaded from the web free-of-charge. First released in 1998 for on-grid applications, the RETScreen 2000 model was upgraded to cover off-grid PV applications, including stand-alone, hybrid and water pumping systems. RETScreen Training modules presenting case studies will be completed to provide guidance to those interested in assessing the cost and benefits of PV systems in various applications in Canada (http://RETScreen.gc.ca).

Demonstration projects

ARISE HOME demonstration: The ARISE home research and demonstration project evaluated the use of a comprehensive solar thermal and electric system for residences in Canada. ARISE Technologies Corporation, based in Waterloo, Ontario, aims to provide total energy solutions for residential homes that will make solar a mainstream energy alternative. As shown in Figure 2, the rooftop demonstration blends both solar thermal and solar electric panels over 117 square-meter on the south-face of this home. The 5kW PV system is grid-interconnected and the solar thermal system may be used to space-heat, pre-heat the domestic hot water and swimming pool. A uniform appearance is obtained by ensuring that the same glass is used for both the solar electric and solar thermal panels.

In addition, six new projects demonstrated the application of PV for grid-tied applications or integration on building applications in Canada. These PV demonstration projects benefited from the Government of Canada Climate Change Action Fund as part of the Technology Early Action Measure (TEAM) program.

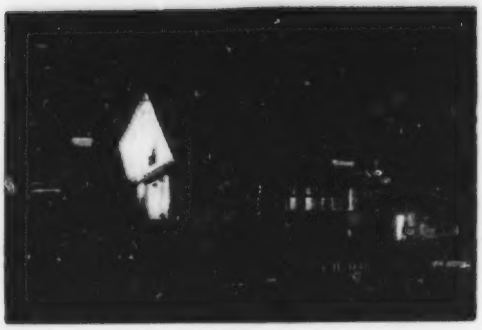

Figure 2. *ARISE HOME Research and demonstration covering the surface of this rooftop with both solar thermal and 5kW of PV panels. The objective is to develop a comprehensive solar energy system that will provide much of the electricity and heating needs for new homes. (Photo: ARISE Technologies Corp.)*

The British Columbia Institute Technology (BCIT) contributed to three demonstration projects with the goal of demonstrating the seamless integration of PV panels into office and residential building envelopes to create an on-site link between the supply and demand of electricity. These three collaborative projects with BCIT are summarized below:

- *Ventilated façade for TELUS office tower building:* The renovation of this 52-year-old building incorporated a new façade that provides waste heat recovery and maintains an energy balance. Designers laid the building's new glazed façade over the old, creating an aesthetically pleasing, insulating airspace. The integration of twenty PV façade modules now powers twelve DC fans that ventilate this air space. The PV modules were manufactured in Germany by Saint-Gobain by laminating Photowatt solar cells between two 6-mm thick tempered glass sheets. These were installed as part of the new external facade by Advanced Glazing Systems. The 2.5kW system and maximum power point controller was designed by BCIT.
- *CMHC Home 2000 healthy/flex demonstration:* In collaboration with the Canadian Mortgage and Housing Corporation, BCIT demonstrated the use of PV module as a skylight on the roof of a sophisticated, three-story pre-fabricated house. Blue Photowatt solar cells are arranged in glass-on-glass panels with 1 cm to 1.6 cm spaces to allow day-lighting of the third floor attic, creating a beautiful liveable space. The CMHC Home 2000 was exhibited at the Vancouver Home show and then moved to the BCIT campus for future research. The 2KW PV array incorporated into this residential roof could provide most of the electrical demand of this energy efficient home.
- *BCIT Technology Place building:* A 3.5kW PV array was integrated into the glass façade overlooking the entrance to the new BCIT Technology Place building on the east side of the Burnaby Campus. A combination of opaque and semi-transparent thin-film amorphous silicon modules dress the south-west corner of the modern office building, blending seamlessly with the standard window glass. Ninety custom modules were assembled into a curtain wall that conceals the module wiring in mullions. The array was connected to two grid-tied inverters and offsets some of the lighting requirements of the building.

ATS Automated Tooling Systems, in collaboration with Soltek Solar Energy and other regional partners contributed to three grid-tied PV demonstration projects. These three collaborative projects, supported in part by TEAM funds, are summarized below:

- *Victoria Solar House:* SOLTEK, in collaboration with BC Hydro, Trace Engineering, East Penn Battery and ATS, designed and installed a 1kW PV rooftop system on a residence in Victoria. The Victoria Solar House is the first urban residence in the province of British Columbia to generate a significant portion of its own electricity needs. The PV system is synchronized with BC Hydro power and excess could be fed back through the power lines for other customers to use. For consumers that want to use green power generated from the sun, the demonstration shows how individuals can have their own power system with a further benefit of backup power in the event of a power outage. A useful web page was created to inform Canadians of the benefits of a solar energy house (http://www.soltek.ca/news/vicsolarhouse.html).
- *Solar Power for the Banff Operational Center*: In the first phase of this project a 1kW PV array and a management energy system developed by Sustainable Energy Technologies based in Calgary were installed on the operation Center for the Town of Banff, Alberta. This is part of a larger project to upgrade the Banff Operational Center and is also incorporating energy efficient technologies.
- *Solar Power at new ATS Systems Building:* ATS, in collaboration with ARISE Technologies Corporation, SolSource Consulting, and Cambridge Hydro, designed and installed a 5.4kW PV rooftop on its new systems manufacturing facility in Cambridge Ontario. The output of the system is synchronized with the Cambridge Hydro grid through a utility interactive inverter developed by ARISE Technologies.

Figure 3. *The renovation of this 52-year-old building incorporated a new façade that provides waste heat recovery and the 2.5kW PV panels now power DC fans that ventilate this air space. (Photo: BCIT)*

IMPLEMENTATION

In the post "Kyoto Protocol" setting, Canada is developing a National Implementation Strategy in order to reduce its greenhouse gas emission by 6% from 1990 level. In 1998, the federal government established a Climate Change Secretariat and Climate Change Action Fund. Within this framework, several initiatives have been created to respond to Canada's commitment to reduce greenhouse gas emissions:

- Technology Early Action Measures: Cost-shared support for the development and deployment of emission-reducing technologies;
- Foundation Analysis: The development of a national implementation strategy via a multi-stakeholder consultation process. This includes the "Horizontal Tables" vast consultative process with stakeholders representing forty sectors in Canada;
- Science, Impacts and Adaptation: Targeted research to better understand climate processes and to assess the impact of climate change on the regions of Canada and the options for adaptation;
- Public Outreach: Public education and outreach activities directed at informing Canadians about climate change and encouraging them to take action.

Within the Technology Early Action Measure Program, Automation Tooling Systems Inc. and the government of Canada are partnering on a 5 million CAD project to develop advanced photovoltaic module manufacturing equipment. The project will develop automated manufacturing equipment, and undertake 50 kW of demonstration projects of PV products in Canada and in China. The goals of the project are to lower the cost of PV modules, promote the use of PV electricity production, contribute to job creation in Canada and abroad, and contribute to Canada's commitments to the Kyoto Protocol for CO_2 emission reductions.

Canada has committed to initiatives that will increase penetration of renewable technologies on the market. Three are of particular interest for PV. The tax system provides incentives to PV investments in two ways: Early intangible expenses are 100% deductible and these can be financed through flow-through shares since December 1996; and, equipment for systems of at least 3 kW of capacity can be written off at an accelerated rate under the Capital Cost Allowance Class 43.1 (30% declining balance). Before 1997, only PV systems of at least 10kW of capacity were eligible.

The restructuring of the electricity market in North America is drawing more interest in providing customers a power choice. Much of the regulation for electricity in Canada is under provincial jurisdiction. Alberta is the first province to deregulate the electricity industry and the price is sold as a commodity on the Alberta power pool. Two major utility companies in Alberta, ENMAX in Calgary and EPCOR in Edmonton, are offering green energy options to their customers. These initial offers have demonstrated that the public is willing to support the use of renewable energy, and this has supported a growing number of wind farms in Alberta. To date these green energy options have not included PV rooftop financing programs that are critical to the successful market implementation of PV for the grid-tied building market.

INDUSTRY STATUS

The Canadian PV industry has grown steadily serving both its domestic off grid market and the export market. There are approximately 150 organisations actively promoting PV power. These are mostly system suppliers and installers but approximately 15 companies are involved in manufacturing. Many of them are members of the Canadian Solar Industries Association (http: www.cansia.ca).

Automation Tooling Systems (ATS), based in Cambridge Ontario is a North American leader in automated manufacturing and test systems, and a large volume producer of precision components. It has developed automated manufacturing equipment for manufacture of solar cells and modules. In 1997 it acquired its subsidiary, Photowatt International S.A. that has grown into one of the world's largest solar module manufacturers. ATS Photowatt is also conducting research and development for a next-generation, flexible and lightweight technology, known as Spheral Solar™.

Xantrex Technology Inc. based in Vancouver, British Columbia, Canada has acquired and formed an alliance with Statpower, Heart interface, Cruising Equipment and Trace to create the world's leading supplier of advanced power electronics. The company is positioned to serve a growing photovoltaic market worldwide, and has products ranging from DC AC inverters, battery chargers, and grid-interactive power conditioners that targets mobile, recreational, industrial and distributed power applications.

ICP Global technologies, a leading supplier of consumer products in North America, has expanded its operations to manufacture a new line of PV panels. Its new manufacturing facility in Montreal, Québec was inaugurated in October 2000. Custom equipment for the new facility was supplied by NewSun Technologies, based in Ottawa, Ontario.

Vortek Industries Ltd., a manufacturer of high power arc lamps, based in Vancouver, British Columbia, has developed a continuous solar simulator and has adapted its equipment to offer a Rapid Thermal Process furnace.

A network of systems integration companies has established distribution and dealer networks that effectively serves a growing Canadian PV market. These include distributors for Siemens Solar, BP-Solarex, Kyocera, and Photowatt. These module manufacturers offer PV module product warranties ranging from 10 to 25 years and have certified their products to international standards.

MARKET

The Canadian PV installed capacity is now 5.8 MW with a sustained domestic market growth that has averaged 29% over the last 7 years. In 1999, the annual PV module market past the 1.3MW/yr mark. This market is mainly off-grid applications where PV has proven to be a reliable and a cost-effective solution. Most of the growth in recent years is due to the impressive increase in the cottage and recreational PV application market (Table 2). The commercial and industrial applications market showed that sales have stabilized, although it remains the largest total installed sub-market application in Canada. PV power for grid-tied applications is not cost-effective in Canada, therefore most of the projects completed have been supported by government contributions. It is estimated that the Canadian PV industry generated revenues of 40 million CAD and employed approximately 250 people in 1999.

Table 2: Annual PV power sales within three sub-markets

Applications markets	1995 kW	1996 kW	1997 kW	1998 kW	1999 kW
Off-grid residential	133	166	242	525	776
Off-grid commercial/ industrial	200	505	565	562	550
Grid-tied demonstration	17	29	13	3	30
Total Power	**350**	**700**	**820**	**1090**	**1356**

FUTURE OUTLOOK

PV power systems have demonstrated that they are a reliable source of electricity and the public perception of this technology is favourable. Nevertheless, increased knowledge of this energy choice is required to maintain the growth of its domestic market. NRCan, through its Renewable and Electrical Energy Division, supported the development of a marketing strategy, with the collaboration of the Canadian Solar Industries Association, to help remove barriers or perceived barriers to a wider penetration of off-grid PV systems in the domestic market. The implementation of the proposed action plan is currently being evaluated in light of budgets and priorities established by the different government programs. In the near term, the favoured approach is to begin with an initiative targeted at the Parks' sector since it has the most outreach potential.

Although the low cost of electricity has delayed the implementation of PV technology for the grid-tied market, activities to remove barriers to the use of PV are continuing. Research and development of building integrated PV technology, support for the development of a technical guideline for the interconnection of small power supplies, and adoption of product safety standards will contribute to facilitating the market introduction of PV technology for grid-tied applications in the medium to long term.

For more information contact:
lisa.dignard@nrcan.gc.ca

(2001-45 PVPSTR)

INDUSTRY STATUS

The Canadian PV industry has grown steadily serving both its domestic off-grid market and the export market. There are approximately 150 organisations actively promoting PV power. These are mostly system suppliers and installers but approximately 15 companies are involved in manufacturing. Many of them are members of the Canadian Solar Industries Association (http://www.cansia.ca).

Automation Tooling Systems (ATS), based in Cambridge Ontario is a North American leader in automated manufacturing and test systems, and a large volume producer of precision components. It has developed automated manufacturing equipment for manufacture of solar cells and modules. In 1997 it acquired its subsidiary, Photowatt International S.A, that has grown into one of the world's largest solar module manufacturers. ATS/Photowatt is also conducting research and development for a next-generation, flexible and lightweight technology, known as Spheral SolarTM.

Xantrex Technology Inc. based in Vancouver, British Columbia, Canada has acquired and formed an alliance with Statpower, Heart interface, Cruising Equipment and Trace to create the world's leading supplier of advanced power electronics. The company is positioned to serve a growing photovoltaic market worldwide, and has products ranging from DC/AC inverters, battery chargers, and grid-interactive power conditioners that targets mobile, recreational, industrial and distributed power applications.

ICP Global technologies, a leading supplier of consumer products in North America, has expanded its operations to manufacture a new line of PV panels. Its new manufacturing facility in Montréal, Québec was inaugurated in October 2000. Custom equipment for the new facility was supplied by NewSun Technologies, based in Ottawa, Ontario.

Vortek Industries Ltd., a manufacturer of high power arc lamps, based in Vancouver, British Columbia, has developed a continuous solar simulator and has adapted its equipment to offer a Rapid Thermal Process furnace.

A network of systems integration companies has established distribution and dealer networks that effectively serves a growing Canadian PV market. These include distributors for Siemens Solar, BP-Solarex, Kyocera, and Photowatt. These module manufacturers offer PV module product warranties ranging from 10 to 25 years and have certified their products to international standards.

MARKET

The Canadian PV installed capacity is now 5.8 MW with a sustained domestic market growth that has averaged 29% over the last 7 years. In 1999, the annual PV module market past the 1.3MW/yr mark. This market is mainly off-grid applications where PV has proven to be a reliable and a cost-effective solution. Most of the growth in recent years is due to the impressive increase in the cottage and recreational PV application market (Table 2). The commercial and industrial applications market showed that sales have stabilized, although it remains the largest total installed sub-market application in Canada. PV power for grid-tied applications is not cost-effective in Canada, therefore most of the projects completed have been supported by government contributions. It is estimated that the Canadian PV industry generated revenues of 40 million CAD and employed approximately 250 people in 1999.

Table 2: Annual PV power sales within three sub-markets

Applications markets	1995 kW	1996 kW	1997 kW	1998 kW	1999 kW
Off-grid residential	133	166	242	525	776
Off-grid commercial/ industrial	200	505	565	562	550
Grid-tied demonstration	17	29	13	3	30
Total Power	350	700	820	1090	1356

FUTURE OUTLOOK

PV power systems have demonstrated that they are a reliable source of electricity and the public perception of this technology is favourable. Nevertheless, increased knowledge of this energy choice is required to maintain the growth of its domestic market. NRCan, through its Renewable and Electrical Energy Division, supported the development of a marketing strategy, with the collaboration of the Canadian Solar Industries Association, to help remove barriers or perceived barriers to a wider penetration of off-grid PV systems in the domestic market. The implementation of the proposed action plan is currently being evaluated in light of budgets and priorities established by the different government programs. In the near term, the favoured approach is to begin with an initiative targeted at the Parks' sector since it has the most outreach potential.

Although the low cost of electricity has delayed the implementation of PV technology for the grid-tied market, activities to remove barriers to the use of PV are continuing. Research and development of building integrated PV technology, support for the development of a technical guideline for the interconnection of small power supplies, and adoption of product safety standards will contribute to facilitating the market introduction of PV technology for grid-tied applications in the medium to long term.

For more information contact:
lisa.dignard@nrcan.gc.ca

(2001-45 PVPSTR)

SITUATION PRÉSENTE ET ÉVOLUTION DU PHOTOVOLTAIQUE AU CANADA RAPPORT ANNUEL 2000

Lisa Dignard-Bailey, Laboratoire de recherche en diversification énergétique de CANMET, Ressources naturelles Canada

CONTEXTE

Il y a trois raisons, dans le contexte énergétique canadien, qui favorisent l'utilisation croissante des systèmes photovoltaïques : (1) D'abord, les engagements internationaux du Canada à réduire ses émissions de gaz à effet de serre afin d'atténuer les impacts environnementaux et les changements climatiques prévus à long terme. (2) Ensuite, la déréglementation et la restructuration des compagnies d'électricité, qui favorisent l'acceptation de la génération décentralisée d'électricité par des systèmes de faible capacité. (3) Finalement, l'évolution des marchés de l'énergie qui indique que le photovoltaïque est actuellement la nouvelle source d'énergie ayant le plus fort taux de croissance. Il existe donc d'intéressantes occasions d'affaires pour l'industrie canadienne.

Il existe encore de nombreuses barrières au Canada qui font obstacle à une large diffusion du photovoltaïque. Cependant, il y a une volonté politique d'en éliminer plusieurs. Ainsi, le Gouvernement du Canada a encouragé en 2000, plusieurs nouvelles initiatives dans son Plan d'action contre les changements climatiques. Plusieurs ministères fédéraux ont collaboré avec l'industrie du photovoltaïque et des partenaires régionaux afin de réaliser des projets à l'intérieur du Programme de mesures d'action précoce en matière de technologie. Ces projets ont contribué à améliorer ou à réduire le prix de revient de nouvelles technologies.

Malgré le faible coût des sources conventionnelles d'énergie au Canada, plusieurs Canadiens participent au développement du photovoltaïque. Les applications hors réseau ou en régions éloignées sont devenues une source régulière de ventes au cours des 10 dernières années. Ce marché continue de croître à un taux moyen annuel soutenu de 29% par année. La capacité totale installée était de 5,8 MW en 1999 et devrait dépasser 7 MW en 2000. Ce marché en pleine croissance ne bénéficie d'aucune subvention. En effet, les systèmes photovoltaïques hors-réseau répondent adéquatement aux besoins d'alimentation électrique autonome de consommateurs canadiens, notamment pour la signalisation routière, pour les balises de navigation maritime ou aérienne, pour les habitations éloignées, pour les communications ou pour les systèmes de télémesure et de télécontrôle. Le public perçoit l'énergie solaire de façon très positive. Parmi les applications qui viennent d'être citées, les habitations éloignées et les loisirs (bateau, camping...) représentent le secteur de marché ayant le plus fort taux de croissance. Les systèmes PV raccordés au réseau électrique et installés sur des bâtiments ne sont encore que des projets ponctuels de démonstration. En effet, cette application n'est pas encore rentable comparé aux tarifs canadiens d'électricité. Cependant, l'intégration du photovoltaïque aux bâtiments peut se justifier d'autant plus par des arguments économiques ou environnementaux, surtout lorsque nous considérons la réduction des coûts de cette technologie et son potentiel à long terme de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Tableau 1 : Capacité cumulative de puissance PV installée au Canada

Année	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Puissance PV (MW)	1,28	1,81	1,86	2,56	3,38	4,47	5,83

PROGRAMME NATIONAL

Ressources naturelles Canada (RNCan) est le ministère du gouvernement fédéral en charge d'établir les politiques énergétiques et les programmes de R&D au Canada. Dans le cadre de la stratégie canadienne de développement des énergies renouvelables, le Laboratoire de recherche en diversification énergétique de CANMET (LRDEC) de RNCan, assure la gestion du programme fédéral de R&D et de transfert technologique concernant le photovoltaïque. Cette responsabilité comprend aussi bien du support technique à l'industrie ou aux utilisateurs importants, autant sur le développement de composants ou de systèmes spécifiques que sur l'élaboration de normes techniques ou de codes régissant l'utilisation du photovoltaïque. Ce programme de R&D en photovoltaïque est financé par un programme plus général du gouvernement fédéral pour encourager la R&D en énergie (PERD). L'élaboration de politiques et les activités de démonstration, de marketing et de formation concernant le photovoltaïque, sont financées par la direction de l'électricité et des énergies renouvelables de RNCan (REED).

La stratégie du Programme photovoltaïque canadien de R&D et de démonstration comprend les éléments suivants :

- R-D permettant d'améliorer les performances de composants ou d'applications de systèmes photovoltaïques en climat froid;
- Encadrement et support technique permettant d'éliminer certaines barrières, techniques ou autres, à la diffusion du photovoltaïque;
- Collaboration avec différents intervenants et responsables pouvant influencer la notoriété et la crédibilité du photovoltaïque auprès des utilisateurs potentiels;
- Mécanisme permettant de rendre l'industrie canadienne plus compétitive et à même de contribuer efficacement à l'atteinte des objectifs du Canada en ce qui concerne les changements climatiques.

PROGRAMME DE R-D ET DE DÉMONSTRATION

Le Laboratoire de recherche en diversification énergétique de CANMET est une institution du gouvernement canadien, située près de Montréal au Québec, et travaille sur les projets suivants :

- Évaluation de l'utilisation des systèmes photovoltaïques hybrides de faible puissance afin d'optimiser leurs performances et de réduire leur coût global. Ces activités comprennent la participation à un groupe de l'Agence internationale de l'énergie qui s'intéresse à l'utilisation de ces systèmes en régions éloignées.
- Évaluation du rendement énergétique de modules photovoltaïques du marché dans les conditions climatiques du Canada et contribution à l'élaboration de normes internationales sur les modules photovoltaïques.
- Soutien d'activités destinées à valider des modèles de calcul de l'ensoleillement disponible à hautes latitudes, incluant l'évaluation de données recueillies par satellite.
- Évaluation des performances de produits photovoltaïques destinés à être intégrés aux structures de bâtiments. Ces activités

SITUATION PRESENTE ET EVOLUTION DU PHOTOVOLTAIQUE AU CANADA
RAPPORT ANNUEL 2000

Lisa Dignard-Bailey, Laboratoire de recherche en diversification énergétique de CANMET, Ressources naturelles Canada

CONTEXTE

Il y a trois raisons, dans le contexte énergétique canadien, qui favorisent l'utilisation croissante des systèmes photovoltaïques : (1) D'abord, les engagements internationaux du Canada à réduire ses émissions de gaz à effet de serre afin d'atténuer les impacts environnementaux et les changements climatiques prévus à long terme. (2) Ensuite, la déréglementation et la restructuration des compagnies d'électricité, qui favorisent l'acceptation de la génération décentralisée d'électricité par des systèmes de faible capacité. (3) Finalement, l'évolution des marchés de l'énergie qui indique que le photovoltaïque est actuellement la nouvelle source d'énergie ayant le plus fort taux de croissance. Il existe donc d'intéressantes occasions d'affaires pour l'industrie canadienne.

Il existe encore de nombreuses barrières au Canada qui font obstacle à une large diffusion du photovoltaïque. Cependant, il y a une volonté politique d'en éliminer plusieurs. Ainsi, le Gouvernement du Canada a encouragé en 2000, plusieurs nouvelles initiatives dans son Plan d'action contre les changements climatiques. Plusieurs ministères fédéraux ont collaboré avec l'industrie du photovoltaïque et des partenaires régionaux afin de réaliser des projets à l'intérieur du Programme de mesures d'action précoce en matière de technologie. Ces projets ont contribué à améliorer ou à réduire le prix de revient de nouvelles technologies.

Malgré le faible coût des sources conventionnelles d'énergie au Canada, plusieurs Canadiens participent au développement du photovoltaïque. Les applications hors réseau ou en régions éloignées sont devenues une source régulière de ventes au cours des 10 dernières années. Ce marché continue de croître à un taux moyen annuel soutenu de 29% par année. La capacité totale installée était de 5,8 MW en 1999 et devrait dépasser 7 MW en 2000. Ce marché en pleine croissance ne bénéficie d'aucune subvention. En effet, les systèmes photovoltaïques hors-réseau répondent adéquatement aux besoins d'alimentation électrique autonome de consommateurs canadiens, notamment pour la signalisation routière, pour les balises de navigation maritime ou aérienne, pour les habitations éloignées, pour les communications ou pour les systèmes de télémesure et de télécontrôle. Le public perçoit l'énergie solaire de façon très positive. Parmi les applications qui viennent d'être citées, les habitations éloignées et les loisirs (bateau, camping...) représentent le secteur de marché ayant le plus fort taux de croissance. Les systèmes PV raccordés au réseau électrique et installés sur des bâtiments ne sont encore que des projets ponctuels de démonstration. En effet, cette application n'est pas encore rentable comparé aux tarifs canadiens d'électricité. Cependant, l'intégration du photovoltaïque aux bâtiments peut se justifier d'autant plus par des arguments économiques ou environnementaux, surtout lorsque nous considérons la réduction des coûts de cette technologie et son potentiel à long terme de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Tableau 1 : Capacité cumulative de puissance PV installée au Canada

Année	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Puissance PV (MW)	1,24	1,51	1,86	2,56	3,38	4,47	5,83

PROGRAMME NATIONAL

Ressources naturelles Canada (RNCan) est le ministère du gouvernement fédéral en charge d'établir les politiques énergétiques et les programmes de R&D au Canada. Dans le cadre de la stratégie canadienne de développement des énergies renouvelables, le Laboratoire de recherche en diversification énergétique de CANMET (LRDEC) de RNCan, assure la gestion du programme fédéral de R&D et de transfert technologique concernant le photovoltaïque. Cette responsabilité comprend aussi bien du support technique à l'industrie ou aux utilisateurs importants, autant sur le développement de composants ou de systèmes spécifiques que sur l'élaboration de normes techniques ou de codes régissant l'utilisation du photovoltaïque. Ce programme de R&D en photovoltaïque est financé par un programme plus général du gouvernement fédéral pour encourager la R&D en énergie (PERD). L'élaboration de politiques et les activités de démonstration, de marketing et de formation concernant le photovoltaïque, sont financées par la direction de l'électricité et des énergies renouvelables de RNCan (RLED).

La stratégie du Programme photovoltaïque canadien de R&D et de démonstration comprend les éléments suivants :

- R-D permettant d'améliorer les performances de composants ou d'applications de systèmes photovoltaïques en climat froid.
- Encadrement et support technique permettant d'éliminer certaines barrières, techniques ou autres, à la diffusion du photovoltaïque.
- Collaboration avec différents intervenants et responsables pouvant influencer la notoriété et la crédibilité du photovoltaïque auprès des utilisateurs potentiels.
- Mécanisme permettant de rendre l'industrie canadienne plus compétitive et à même de contribuer efficacement à l'atteinte des objectifs du Canada en ce qui concerne les changements climatiques.

PROGRAMME DE R-D ET DE DÉMONSTRATION

Le Laboratoire de recherche en diversification énergétique de CANMET est une institution du gouvernement canadien, située près de Montréal au Québec, et travaille sur les projets suivants :

- Évaluation de l'utilisation des systèmes photovoltaïques hybrides de faible puissance afin d'optimiser leurs performances et de réduire leur coût global. Ces activités comprennent la participation à un groupe de l'Agence internationale de l'énergie qui s'intéresse à l'utilisation de ces systèmes en régions éloignées.
- Évaluation du rendement énergétique de modules photovoltaïques du marché dans les conditions climatiques du Canada et contribution à l'élaboration de normes internationales sur les modules photovoltaïques.
- Soutien d'activités destinées à valider des modèles de calcul de l'ensoleillement disponible à hautes latitudes, incluant l'évaluation de données recueillies par satellite.
- Évaluation des performances de produits photovoltaïques destinés à être intégrés aux structures de bâtiments. Ces activités

comprennent la participation à un groupe de l'Agence internationale de l'énergie qui s'intéresse à l'intégration du photovoltaïque à la construction.

- Soutien au développement de normes de sécurité et de performance, incluant la participation à des groupes de la Commission Électrotechnique Internationale dédiés au développement de telles normes internationales.

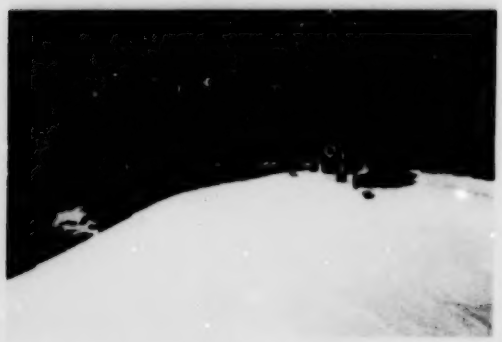

Figure 1. *Ce relais de télécommunication de la société NorthwesTel est équipé d'un système photovoltaïque hybride qui est suivi par le LRDEC dans le cadre de son programme de R&D.*

Le LRDEC a aussi élaboré un logiciel d'analyse de projets d'énergie renouvelable appelé RETScreen qui peut être téléchargé gratuitement par internet. La version de 1998 concernait les applications raccordées au réseau électrique, le modèle RETScreen 2000 permet maintenant d'analyser des systèmes hors-réseau incluant les alimentations électriques autonomes ou hybrides et le pompage de l'eau. Des modules de formation présentant des études de cas réels seront élaborées prochainement afin d'aider ceux qui veulent évaluer les coûts et les bénéfices de diverses utilisations du photovoltaïque au Canada (http://RETScreen.gc.ca).

Projets de démonstration

ARISE *HOME :* Ce projet est destiné à évaluer l'utilisation de systèmes solaires thermiques et électriques dans le secteur résidentiel au Canada. La société ARISE Technologies Corporation, située à Waterloo en Ontario, propose des solutions mettant en valeur le solaire comme source principale d'énergie de résidences. La figure 2 montre une toiture qui intègre des capteurs solaires thermiques et des modules photovoltaïques sur une surface totale de 117 m² orientée au sud. Le système PV de 5kWc est raccordé au réseau électrique principal et le système thermique contribue au chauffage de l'eau sanitaire et des locaux ou de la piscine. Un même vitrage pour les 2 types de capteurs solaires a permis une meilleure esthétique de la toiture.

Six autres projets de démonstration au Canada illustrent l'intégration du photovoltaïque à des bâtiments avec des systèmes raccordés au réseau électrique. Ces projets ont bénéficié du Fond d'action du Canada contre les changements climatiques (FACCC) dans le cadre du Programme de mesures d'action précoce en matière de technologie.

Figure 2. *ARISE HOME : 5kW de modules PV et des capteurs solaires thermique en toiture contribuent à la majorité des besoins d'énergie de la résidence. (Photo: ARISE Technologies Corp.)*

L'Institut de technologie de Colombie-Britannique (BCIT) a contribué, en collaboration avec d'autres partenaires, à 3 projets de démonstration visant à prouver la facilité d'intégrer esthétiquement du photovoltaïque aux immeubles à bureaux ou aux maisons pour gérer localement l'offre et la demande d'électricité.

- *Ventilation de la façade de la tour à bureaux de TELUS:* On a ajouté une nouvelle façade qui améliore le confort et le rendement énergétique global de ce bâtiment vieux de 52 ans (figure 3). Un mur-rideau vitré a été placé par-dessus l'ancienne façade, créant une zone tampon ayant un effet esthétique intéressant. La structure intègre 20 modules photovoltaïques qui alimentent 12 ventilateurs en courant continu qui gèrent l'air chaud de cet espace. Ces modules ont été fabriqués par Saint-Gobain en Allemagne qui a laminé des cellules de Photowatt entre deux verres trempés de 6 mm d'épais. Ils ont été intégrés au mur-rideau par la société Advanced Glazing Systems. Le BCIT a conçu le système photovoltaïque de 2,5 kW et le contrôleur à optimisation de puissance (MPPT).

- *Maison saine et évolutive de la SCHL (2000):* Le BCIT, en collaboration avec la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) , a montré, dans une maison préfabriquée de 3 étages et de conception sophistiquée, qu'il était très esthétique et intéressant d'utiliser un module photovoltaïque comme vitrage d'un puits de lumière. Des cellules bleues de Photowatt sont laminées entre 2 plaques de verre en laissant un espace de 10 à 16 mm entre elles, ce qui crée un bel éclairage naturel. Cette maison était exposée au Salon de l'habitation de Vancouver, puis a été déménagé sur le campus du BCIT pour évaluation ultérieure. Le système photovoltaïque de 2 kW intégré en toiture répond à la quasi-totalité des besoins de cette maison à haute efficacité.

- *Immeuble BCIT Technology Place:* Un système photovoltaïque de 3,5 kW est intégré au mur vitré de l'entrée du nouveau bâtiment BCIT Technology Place à l'est du Burnaby Campus. Des modules de silicium amorphe opaques et semi-transparents sont combinés sur la façade sud-ouest de cet immeuble neuf et s'harmonisent parfaitement avec les fenêtres. Les raccordements électriques des 90 modules photovoltaïques sont dissimulés dans les meneaux du mur-rideau et alimentent deux onduleurs qui répondent en partie aux besoins d'éclairage du bâtiment.

Trois démonstrations de systèmes photovoltaïques raccordés au réseau électrique, financées en partie par le Programme de mesures d'action précoce en matière de technologie, ont été réalisées par ATS (Automated Tooling Systems Inc.), en collaboration avec Soltek Solar Energy et d'autres partenaires régionaux :

- *Maison solaire de Victoria :* SOLTEK a conçu et installé, en collaboration avec BC Hydro, Trace Engineering, East Penn Battery et ATS, un système photovoltaïque de 1 kW intégré en toiture d'une maison de Victoria. Cette maison est la première en Colombie-Britannique à pouvoir générer elle-même une part importante de ses besoins d'électricité. Le système photovoltaïque produit de l'électricité en phase avec le réseau de BC Hydro et les excès d'énergie solaire peuvent être envoyés sur le réseau central pour être utilisés par d'autres consommateurs. Ce projet montre que des consommateurs sensibles à la production d'électricité respectueuse de l'environnement peuvent avoir leur propre générateur d'électricité et bénéficier en plus d'une certaine sécurité d'alimentation en cas de panne électrique du réseau. Le site Internet suivant informe les Canadiens des bénéfices de cette option solaire (http://www.soltek.ca/news/vicsolarhouse.html).

- *Électricité solaire au Parc de Banff*: Dans une première phase, un système photovoltaïque de 1 kW a été installé au Centre opérationnel du parc national de Banff, ainsi qu'un système de gestion de la demande conçu par Sustainable Energy Technologies, une société établie à Calgary. Ce projet fait partie d'un plus vaste plan de réhabilitation du Centre opérationnel de Banff en Alberta, intégrant aussi des mesures en efficacité énergétique.

- *Électricité solaire sur le nouveau buiding d'ATS Systems :* ATS, en collaboration avec ARISE Technologies Corporation, SolSource Consulting et Cambridge Hydro, a conçu et installé un système photovoltaïque de 5,4 kW sur le toit de sa nouvelle usine d'outils de production à Cambridge en Ontario. Le système photovoltaïque produit de l'électricité en phase avec le réseau de Cambridge Hydro grâce à un onduleur conçu par ARISE Technologies.

Figure 3. Ce bâtiment de 52 ans a été rénové avec un mur-rideau intégrant 2,5 kW de modules photovoltaïques qui alimentent des ventilateurs ce qui permet une meilleure gestion de l'énergie thermique. (Photo: BCIT)

MESURES D'INCITATIONS AU CANADA

Suite au "Protocole de Kyoto", le Canada met en place une stratégie nationale d'implantation de mesures destinées à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 6% par rapport à leur niveau de 1990. En 1998, le gouvernement fédéral a créé un Secrétatiat aux changements climatiques et un Fonds d'action contre les changements climatiques (FACC). Cette structure est chargée de mettre en oeuvre plusieurs initiatives dans le but de permettre au Canada de respecter ses engagements internationaux sur les émissions de gaz à effet de serre :

- Diffusion accélérée de mesures techniques : Soutien à coûts partagés de projets de développement et de diffusion de technologies permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

- Consultations sectorielles : Il s'agit d'un processus de consultation de responsables de divers secteurs à l'échelle nationale dans le but d'établir des stratégies d'implantation de mesures à l'échelle du Canada. Ce processus comprend 40 tables sectorielles différentes.

- Étude des changements climatiques : Des programmes de recherche scientifique sont mis en place afin de mieux comprendre les causes et les effets des changements climatiques dans différentes régions du Canada, ainsi que pour proposer des mesures d'adaptation.

- Sensibilisation du public : Des activités d'éducation du public informent les Canadiens des enjeux des changements climatiques et les encouragent à modifier leurs comportements.

Grâce au Programme de mesures d'action précoce en matière de technologie, le gouvernement du Canada s'est associé à Automation Tooling Systems Inc. dans un projet de 5 M$ pour le développement de nouvelles techniques de production automatisée de modules photovoltaïques. Le gouvernement utilisera 50 k W de modules photovoltaïques pour des projets au Canada et en Chine. Les objectifs du projet sont de réduire les prix de revient des modules photovoltaïques, de promouvoir cette source d'énergie, de contribuer à la création d'emplois au Canada et à l'extérieur, et d'aider le Canada à respecter ses engagements dans le Protocole de Kyoto.

Le Canada s'est engagé à augmenter le taux de diffusion des énergies renouvelables et plusieurs perspectives intéressantes sont offertes au photovoltaïque. Ainsi, deux mesures fiscales d'incitation sont proposées: Depuis décembre 1996, les dépenses admissibles sont entièrement déductibles et peuvent être financées au moyen d'une convention d'émission d'actions accréditives. Ensuite, les investissements dans des systèmes de 3 kW et plus peuvent être amortis de manière accélérée selon les règles de la Catégorie 43.1 d'allocation des investissements (amortissement dégressif de 30%). Avant 1997, seuls les systèmes de plus de 10 kW étaient admissibles.

La restructuration du marché de l'électricité en Amérique du Nord permet d'offrir aux consommateurs un choix de sources d'énergie. Au Canada, les compagnies d'électricité sont de juridiction provinciale. L'Alberta fut la première province à déréglementer ce secteur. ENMAX à Calgary et EPCOR à Edmonton sont deux compagnies offrant à leurs clients, avec une légère surprime, le choix d'opter pour les énergies moins polluantes. La réponse du public envers les énergies renouvelables est très positive, ce qui a permis d'installer plusieurs sites d'éoliennes en Alberta. Des programmes de financement de toitures photovoltaïques raccordées au réseau ne font pas encore partie des choix proposés, ce qui ne permet pas le développement de cette option.

ÉTAT DE DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE

Ce sont à la fois les exportations et le marché intérieur des alimentations électriques autonomes qui ont permis à l'industrie canadienne du photovoltaïque de se développer. Il y environ 150 sociétés impliquées dans la promotion de cette technologie, surtout des fournisseurs et installateurs de systèmes complets et 15 fabricants. Plusieurs d'entre eux sont membres de la Canadian Solar Industries Association (CanSIA) (http://www.cansia.ca).

Automation Tooling Systems Inc. (ATS), de Cambridge en Ontario est un leader nord-américain dans la fabrication de masse d'équipements de précision , de systèmes de diagnostics et de production automatisée. Cette société a conçu des équipements de production automatisée de cellules photovoltaïques et de modules. En 1997, elle a fait l'acquisition de Photowatt International SA qui est alors devenu un des plus importants fabricants au monde de modules photovoltaïques. ATS/Photowatt travaille au développement d'une nouvelle technologie (Spheral Solar™) offrant plus de flexibilité et moins de poids.

Xantrex Technology Inc. de Vancouver, en Colombie-Britannique a formé une alliance avec Statpower, Heart interface, Cruising Equipment et Trace pour former le plus gros fournisseur au monde d'électronique de puissance. Ce regroupement de sociétés s'est positionné dans le marché croissant du photovoltaïque avec des produits allant d'onduleurs autonomes à des systèmes de raccordement à un réseau électrique central, en passant par des régulateurs de charge de batteries.

En octobre 2000, ICP Global technologies, un important fournisseur nord-américain de produits pour consommateurs, a inauguré à Montréal, au Québec, une usine de production de nouveaux modules photovoltaïques. Des équipements spéciaux de production ont été fournis par NewSun Technologies d'Ottawa.

Vortek Industries Ltd., fabricant de lampes à arc de grandes puissances, de Vancouver, en Colombie-Britannique a conçu un simulateur solaire à usage continu et a adapté sa technologie à des fours de traitement thermique rapide.

Des réseaux efficaces de distribution se sont développés afin d'offrir à des détaillants tous les composants nécessaires à la constitution de systèmes photovoltaïques complets. Ainsi, Siemens Solar, BP-Solarex, Kyocera, et Photowatt sont distribués au Canada. Ces fabricants offrent des modules photovoltaïques certifiés selon les normes internationales, avec des garanties de 10 à 25 ans.

MARCHÉ CANADIEN DU PHOTOVOLTAÏQUE

La capacité totale installée au Canada est de 5,8 MW. Le marché intérieur a eu une croissance moyenne soutenue de 29% au cours des 7 dernières années. En 1999, les ventes annuelles de modules photovoltaïques ont dépassé 1,3 MW. Ce marché est constitué d'applications hors-réseau, là où le photovoltaïque est reconnu comme fiable et rentable. Ces dernières années, ce sont surtout les marchés des chalets et des véhicules de loisirs qui ont contribué à la forte croissance de la demande (voir tableau 2). Les systèmes photovoltaïques raccordés au réseau ne sont pas économiquement viables au Canada et les quelques projets réalisés ne le sont qu'avec des subventions du gouvernement. On estime que l'industrie canadienne du photovoltaïque a généré, en 1999, des revenus de 40 M$ canadiens et qu'elle a fourni de l'emploi à environ 250 personnes.

Tableau 2 : Ventes annuelles au Canada

Type de marché	1995 kW	1996 kW	1997 kW	1998 kW	1999 kW
Résidentiel hors-réseau	133	186	242	525	776
Commercial/ industriel hors-réseau	200	505	565	562	550
Raccordé au réseau (démos)	17	29	13	3	30
Puissance totale	350	720	820	1 090	1 356

PERSPECTIVES D'AVENIR

Le photovoltaïque est reconnu comme une source fiable d'électricité et la perception du public envers cette technologie est positive. Cependant, afin de continuer à faire croître les ventes intérieures, il faudra continuer à augmenter sa notoriété, car encore trop peu de gens savent qu'ils peuvent avoir cette option. La direction de l'électricité et des énergies renouvelables de RNCan, en collaboration avec la Canadian Solar Industries Association, a terminé une étude stratégique visant à faire tomber les obstacles, réels ou perçus, à la croissance du marché hors-réseau canadien. L'approche retenue pour l'instant serait de commencer par des actions dans le réseau des parcs nationaux qui ont le potentiel d'éduquer le grand public.

Les applications raccordées au réseau central d'électricité sont encore très pénalisées par les bas coûts de l'électricité au Canada. Cependant, on travaille à éliminer les autres barrières à leur diffusion en encourageant la recherche de méthodes d'intégration de modules aux bâtiments, l'élaboration de recommandations techniques pour l'interconnexion de plusieurs sources de faible puissance, et l'adoption de normes de sécurité.

Pour plus d'information :
lisa.dignard@rncan.gc.ca

(2001-45 PVPSTR)

ÉTAT DE DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE

Ce sont à la fois les exportations et le marché intérieur des alimentations électriques autonomes qui ont permis à l'industrie canadienne du photovoltaïque de se développer. Il y environ 150 sociétés impliquées dans la promotion de cette technologie, surtout des fournisseurs et installateurs de systèmes complets et 15 fabricants. Plusieurs d'entre eux sont membres de la Canadian Solar Industries Association (CanSIA) (http : www.cansia.ca).

Automation Tooling Systems Inc. (ATS), de Cambridge en Ontario est un leader nord-américain dans la fabrication de masse d'équipements de précision , de systèmes de diagnostics et de production automatisée. Cette société a conçu des équipements de production automatisée de cellules photovoltaïques et de modules. En 1997, elle a fait l'acquisition de Photowatt International SA qui est alors devenu un des plus importants fabricants au monde de modules photovoltaïques. ATS Photowatt travaille au développement d'une nouvelle technologie (Spheral Solar^{TM}) offrant plus de flexibilité et moins de poids.

Xantrex Technology Inc. de Vancouver, en Colombie-Britannique a formé une alliance avec Statpower, Heart interface, Cruising Equipment et Trace pour former le plus gros fournisseur au monde d'électronique de puissance. Ce regroupement de sociétés s'est positionné dans le marché croissant du photovoltaïque avec des produits allant d'onduleurs autonomes à des systèmes de raccordement à un réseau électrique central, en passant par des régulateurs de charge de batteries.

En octobre 2000, ICP Global technologies, un important fournisseur nord-américain de produits pour consommateurs, a inauguré à Montréal, au Québec, une usine de production de nouveaux modules photovoltaïques. Des équipements spéciaux de production ont été fournis par NewSun Technologies d'Ottawa.

Vortek Industries Ltd., fabricant de lampes à arc de grandes puissances, de Vancouver, en Colombie-Britannique a conçu un simulateur solaire à usage continu et a adapté sa technologie à des fours de traitement thermique rapide.

Des réseaux efficaces de distribution se sont développés afin d'offrir à des détaillants tous les composants nécessaires à la constitution de systèmes photovoltaïques complets. Ainsi, Siemens Solar, BP-Solarex, Kyocera, et Photowatt sont distribués au Canada. Ces fabricants offrent des modules photovoltaïques certifiés selon les normes internationales, avec des garanties de 10 à 25 ans.

MARCHÉ CANADIEN DU PHOTOVOLTAÏQUE

La capacité totale installée au Canada est de 5,8 MW. Le marché intérieur a eu une croissance moyenne soutenue de 29% au cours des 7 dernières années. En 1999, les ventes annuelles de modules photovoltaïques ont dépassé 1,3 MW. Ce marché est constitué d'applications hors-réseau, là où le photovoltaïque est reconnu comme fiable et rentable. Ces dernières années, ce sont surtout les marchés des chalets et des véhicules de loisirs qui ont contribué à la forte croissance de la demande (voir tableau 2). Les systèmes photovoltaïques raccordés au réseau ne sont pas économiquement viables au Canada et les quelques projets réalisés ne le sont qu'avec des subventions du gouvernement. On estime que l'industrie canadienne du photovoltaïque a généré, en 1999, des revenus de 40 M$ canadiens et qu'elle a fourni de l'emploi à environ 250 personnes.

Tableau 2 : Ventes annuelles au Canada

Type de marché	1995 kW	1996 kW	1997 kW	1998 kW	1999 kW
Résidentiel hors-réseau	133	166	242	525	776
Commercial/ industriel hors-réseau	200	505	565	562	550
Raccordé au réseau (démos)	17	29	13	3	30
Puissance totale	**350**	**700**	**820**	**1 090**	**1 356**

PERSPECTIVES D'AVENIR

Le photovoltaïque est reconnu comme une source fiable d'électricité et la perception du public envers cette technologie est positive. Cependant, afin de continuer à faire croître les ventes intérieures, il faudra continuer à augmenter sa notoriété, car encore trop peu de gens savent qu'ils peuvent avoir cette option. La direction de l'électricité et des énergies renouvelables de RNCan, en collaboration avec la Canadian Solar Industries Association, a terminé une étude stratégique visant à faire tomber les obstacles, réels ou perçus, à la croissance du marché hors-réseau canadien. L'approche retenue pour l'instant serait de commencer par des actions dans le réseau des parcs nationaux qui ont le potentiel d'éduquer le grand public.

Les applications raccordées au réseau central d'électricité sont encore très pénalisées par les bas coûts de l'électricité au Canada. Cependant, on travaille à éliminer les autres barrières à leur diffusion en encourageant la recherche de méthodes d'intégration de modules aux bâtiments, l'élaboration de recommandations techniques pour l'interconnexion de plusieurs sources de faible puissance, et l'adoption de normes de sécurité.

Pour plus d'information :
lisa.dignard@rncan.gc.ca

(2001 45 PVPSTR)